

Device for measuring the amount of a flowing medium

Patent Number: ☐ US6148663
Publication date: 2000-11-21
Inventor(s): KONZELMANN UWE (DE); STAHL AXEL (DE); MUELLER WOLFGANG (DE)
Applicant(s):: BOSCH GMBH ROBERT (DE)
Requested Patent: ☐ DE19623334 /
Application Number: US19980011527 19980212
Priority Number(s): DE19961023334 19960612; WO1997DE00044 19970110
IPC Classification: G01F1/68
EC Classification: G01F1/684C
Equivalents: ☐ EP0845099 (WO9747952), JP11511262T, ☐ WO9747952

Abstract

PCT No. PCT/DE97/00044 Sec. 371 Date Feb. 12, 1998 Sec. 102(e) Date Feb. 12, 1998 PCT Filed Jan. 10, 1997 PCT Pub. No. WO97/47952 PCT Pub. Date Dec. 18, 1997A device for measuring the mass of a flowing medium, with a temperature-dependent measurement element that substantially reduces measurement errors due to a pulsating flow that is characterized by means of flow fluctuations. The device has a measurement conduit which extends from an inlet to an outlet that is adjoined by a first section piece of a deflection conduit. The medium flows from the outlet to the first section piece and is deflected by an edge face into a second section piece of the deflection conduit. The edge face of the first section piece of the deflection conduit is embodied as inclined in relation to the flow direction in the measurement conduit. The invention is provided for measuring the mass of a flowing medium, for the intake air mass of internal combustion engines.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Off n l gungsschr
⑩ DE 196 23 334 A 1

⑤ Int. Cl.⁶:
G 01 F 1/692
F 02 D 41/18

②① Aktenzeichen: 196 23 334.8
②② Anmeldetag: 12. 6. 96
②③ Offenlegungstag: 18. 12. 97

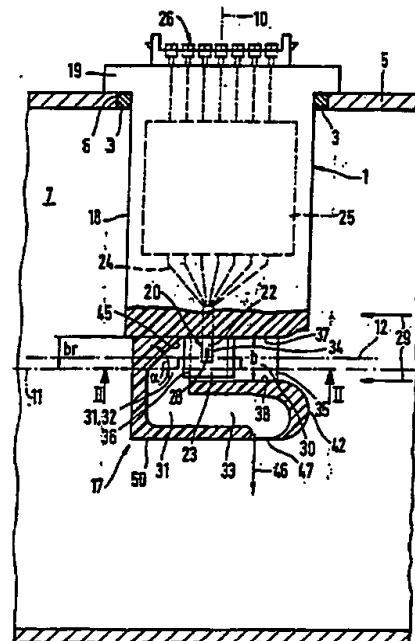
DE 196 23 334 A 1

⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Stahl, Axel, Dr., 71229 Leonberg, DE; Mueller,
Wolfgang, Dr., 71229 Leonberg, DE; Konzelmann,
Uwe, Dr., 71679 Asperg, DE

⑤④ Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums

⑤⑦ Bekannte Vorrichtungen zur Messung der Masse eines strömenden Mediums mit einem temperaturabhängigen Meßelement haben den Nachteil, daß bei einer durch Strömungsschwankungen charakterisierten, pulsierenden Strömung erhebliche Meßfehler auftreten können. Um diesen Meßfehlern entgegenzuwirken, besitzt die Vorrichtung (1) einen Meßkanal (30), der sich von einem Einlaß (35) zu einem Auslaß (36) erstreckt, an den sich ein erstes Teilstück (32) eines Umlenkkanaals (31) anschließt, in welches das Medium vom Auslaß (36) strömt und von einer Randfläche (45) in ein zweites Teilstück (33) des Umlenkkanaals (31) umgelenkt wird, wobei die Randfläche (45) des ersten Teilstücks (32) des Umlenkkanaals (31) zur Strömungsrichtung (29) im Meßkanal (30) hin geneigt ausgebildet ist. Die Erfindung ist zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere zur Messung der Ansaugluftmasse von Brennkraftmaschinen, vorgesehen.



DE 196 23 334 A 1

1
Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums nach der Gattung des Anspruchs 1.

Es ist schon eine Vorrichtung bekannt (DE-OS 44 07 209) die ein temperaturabhängiges Meßelement aufweist, das in einem Meßkanal untergebracht ist. Der Meßkanal erstreckt sich in der Vorrichtung von einem Einlaß zu einem Auslaß, an den sich ein S-Form aufweisender Umlenkkanal anschließt. Der Umlenkkanal setzt sich aus einem ersten Teilstück und einem zweiten Teilstück zusammen. Das erste Teilstück weist ein rechtwinkliges Eck auf und geht an einer Randfläche in das zweite Teilstück über. Das strömende Medium strömt vom Auslaß des Meßkanals zunächst in das erste Teilstück des Umlenkkanal, das einen größeren Strömungsquerschnitt als der Meßkanal aufweist, so daß ein abrupter Strömungsübergang in Form einer Stufe zu dem ersten Teilstück vorhanden ist. Anschließend gelangt das Medium vom ersten Teilstück umgelenkt von der Ecke entlang der Randfläche des ersten Teilstücks in das sich quer anschließende zweite Teilstück des Umlenkkanal und verläßt dieses aus einer Auslaßöffnung, um sich mit dem um die Vorrichtung vorbeiströmenden Medium wieder zu vermischen.

Bei einer Brennkraftmaschine treten durch das Öffnen und das Schließen der Einlaßventile der einzelnen Zylinder erhebliche Schwankungen beziehungsweise Pulsationen der Strömung auf, deren Stärke abhängig von der Ansaugfrequenz der einzelnen Kolben beziehungsweise von der Drehzahl der Brennkraftmaschine ist. Die Pulsationen der Strömung pflanzen sich von den Einlaßventilen über die Ansaugleitung bis zum Meßelement im Meßkanal und darüber hinaus fort. Die Pulsationen bewirken, daß abhängig von der Stärke der Pulsationen durch eine thermische Trägheit und Richtungsunempfindlichkeit des Meßelements dieses ein Meßergebnis bereitstellt, das erheblich von der im Mittel im Meßkanal herrschenden Strömungsgeschwindigkeit und der daraus errechenbaren Ansaugluftmasse der Brennkraftmaschine abweichen kann. Der Meßkanal und der Umlenkkanal sind in ihren Abmessungen derart aufeinander abgestimmt, daß bei pulsierender Strömung in der Ansaugleitung die aufgrund der Strömungsschwankungen auftretende Fehlanzeige des Meßelements minimal ist. Dennoch kann es bei hohen Pulsationsfrequenzen und signifikanter Pulsationsamplitude aufgrund von strömungsakustischen Vorgängen im Umlenkkanal zu einer Fehlanzeige der Ansaugluftmasse kommen. Diese Fehlanzeige entsteht insbesondere dadurch, daß bei pulsierender Strömung stromabwärts des Meßelements an der Stufe zwischen dem Ausgang des Meßkanals und der Ecke am ersten Teilstück des Umlenkkanal eine Druckwelle auftreten kann, welche an der Randfläche des Umlenkkanal am Eck reflektiert wird, so daß durch einen Rückkopplungseffekt das Meßsignal des Meßelements gestört wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß nahezu unabhängig von einer schwan-

kenden oder pulsierenden Strömung ein gleichbleibend präzises Meßergebnis erzielbar ist. Vorteilhafterweise ist dies möglich, ohne dabei den Abstand zwischen der Randfläche des ersten Teilstücks des Umlenkkanal zum Auslaß des Meßkanals verändern zu müssen, so daß die Abstimmung des gesamten Kanals bestehend aus Meßkanal und Umlenkkanal nicht beeinträchtigt wird, wodurch eine kompakte Bauweise der Vorrichtung beibehalten werden kann.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Vorrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft ist eine im Umlenkkanal vorgesehene Strömungsverbindung zur Außenströmung in der Ansaugleitung in Form einer Öffnung, mittels der eine eventuell noch vorhandene Reststörung der Druckwelle im Umlenkkanal gänzlich ausgeschaltet werden kann, so daß sich eine weitere Verbesserung des Meßergebnisses ergibt. Darüber hinaus weist die Vorrichtung ein deutlich reduziertes Meßsignalrauschen auf, das durch im Meßkanal auftretende Turbulenzen entstehen kann.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in teilweiser Schnittdarstellung eine Seitenansicht einer erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung nach einem ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1, Fig. 3 eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäß ausgebildeten Vorrichtung nach einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Fig. 1 zeigt in teilweiser Schnittdarstellung eine Seitenansicht einer mit 1 gekennzeichneten Vorrichtung, die zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluftmasse von Brennkraftmaschinen, dient. Die Vorrichtung 1 hat vorzugsweise eine schlanke, sich radial in Richtung einer Längsachse 10 länglich erstreckende, quaderförmige Gestalt und ist in eine aus einer Wandung 5 ausgenommenen Öffnung 6 einer Ansaugleitung 7 zum Beispiel steckbar eingeführt. Die Vorrichtung 1 ist mittels eines Dichtringes 3 in der Wandung 5 abgedichtet und beispielsweise mittels einer nicht näher dargestellten Schraubverbindung mit dieser fest verbunden. Die schraffiert dargestellte Wandung 5 ist Teil der beispielsweise zylindrisch ausgebildeten Ansaugleitung 7, durch die hindurch die Brennkraftmaschine über einen nicht näher dargestellten Luftfilter Luft aus der Umgebung ansaugen kann. Die Wandung 5 der Ansaugleitung 7 begrenzt einen Strömungsquerschnitt, der im Fall der zylindrischen Ansaugleitung 7 etwa einen kreisrunden Querschnitt aufweist, in dessen Mitte sich in axialer Richtung, parallel zur Wandung 5 eine Mittelachse 11 erstreckt, die senkrecht zur Längsachse 10 orientiert ist. Die Vorrichtung 1 ragt mit einem im folgenden als Meßteil 17 bezeichneten Teil in das strömende Medium, wobei der Meßteil 17 sich beispielsweise bis über die Mitte der Ansaugleitung 7 erstreckt und von einer Ebene durch die Mittelachse 11, die in der Zeichenebene liegt, symmetrisch aufgeteilt wird, damit ein im Meßteil 17 untergebrachtes, tempera-

3 turabhängiges Meßelement möglichst ohne störende Randeinflüsse der Wandung 5 angeströmt werden kann. In den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 3 strömt das Medium von rechts nach links, wobei entsprechende Pfeile 29 die Strömungsrichtung kennzeichnen.

Die Vorrichtung 1 setzt sich einstückig aus dem Meßteil 17, einem Trägerteil 18 und einem Halteteil 19 zusammen und ist zum Beispiel aus Kunststoff in Kunststoffspritzgußtechnik hergestellt. Das Meßelement 20 ist beispielsweise plattenförmig ausgebildet und besitzt, wie dem Stand der Technik, beispielsweise der DE-OS 36 38 138 zu entnehmen ist, einen oder mehrere temperaturabhängige Widerstände 28, die in Form von Widerstandsschichten, sogenannten Heißfilmwiderständen, auf einem als Trägerkörper 22 dienenden plattenförmigen Keramiksubstrat aufgebracht sind. Es ist aber auch möglich, wie in Fig. 1 und 3 dargestellt und beispielsweise der DE-OS 43 38 891 entnehmbar ist, das Meßelement 20 in Form eines sogenannten mikromechanischen Bauteils auszubilden. Das Meßelement 20 besitzt dabei einen Trägerkörper 22 mit einem durch Ausätzen entstandenen membranförmigen Sensorbereich mit einer äußerst geringen Dicke und mehrere, ebenfalls durch Ausätzen entstandene Widerstandsschichten, die wenigstens einen temperaturabhängigen Meßwiderstand 28 und beispielsweise einen Heizwiderstand bilden. Das Meßelement 20 wird also aus wenigstens einem plattenförmigen, beispielsweise aus Keramik bestehenden Trägerkörper 22 und wenigstens einem temperaturabhängigen Widerstand 28 gebildet. Der Trägerkörper 22 ist in eine Aussparung 34 einer zum Beispiel aus Metall bestehenden Aufnahme 23 bündig in dieser untergebracht und zum Beispiel durch Klebung gehalten. Die Aufnahme 23 hat eine der Strömung 29 zugewandte Vorderkante, die vorzugsweise abgescrägt ausgebildet ist. Die einzelnen Widerstandsschichten 28 des Meßelements 20 sind mittels im Innern der Vorrichtung 1 verlaufenden Anschlußleitungen 24 mit einer in der Fig. 1 gestrichelt dargestellten elektronischen Auswerteschaltung 25 elektrisch verbunden, die beispielsweise eine brückenähnliche Widerstandsmeßschaltung enthält. Die Auswerteschaltung 25 ist zum Beispiel im Trägerteil 18 oder im Halteteil 19 der Vorrichtung 1 untergebracht. Wird die Auswerteschaltung 25 zum Beispiel im Trägerteil 18 untergebracht, so ist es möglich, diese beispielsweise mittels eines Kühlkörpers vom in der Ansaugleitung 7 strömenden Medium zu kühlen. Mit einer am Halteteil 19 vorgesehenen Steckverbindung 26 können die von der Auswerteschaltung 25 bereitgestellten elektrischen Signale beispielsweise auch einem weiteren elektronischen Steuergerät zur Auswertung zugeführt werden. Auf eine ausführliche Beschreibung der Funktion und des Aufbaus temperaturabhängiger Meßelemente wird verzichtet, da dies der Fachmann dem Stand der Technik entnehmen kann.

Wie in der Fig. 2, einer Schnittdarstellung entlang einer Linie II-II in Fig. 1, dargestellt ist, besitzt der Meßteil 17 der Vorrichtung 1 eine quaderförmige Gestalt und einen Meßkanal 30, der sich entlang einer mittig im Meßkanal 30 verlaufenden Meßkanalachse 12 von einem zum Beispiel einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Einlaß 35 zu einem beispielsweise ebenfalls einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Auslaß 36 erstreckt. Die Vorrichtung 1 ist in der Ansaugleitung 7 vorzugsweise mit der Meßkanalachse 12 parallel zur Mittelachse 11 eingebaut. Es ist aber auch möglich, wie in der Fig. 2 durch die gestrichelt einge-

4 zeichnete Meßkanalachse 12 gekennzeichnet ist, die Vorrichtung 1 mit gedrehter Einbaulage einzubauen, so daß die Meßkanalachse 12 mit der Mittelachse 11 einen Winkel von wenigen Grad einschließen kann. Wie in Fig. 1 dargestellt ist, geht der Meßkanal 30 in einen eine S-Form aufweisenden Umlenkkanal 31 über. Der Meßkanal 30 ist von einer der Mittelachse 11 entfernteren Oberfläche 37 und einer der Mittelachse 11 näheren Unterfläche 38 sowie von zwei, in Fig. 2 dargestellten Seitenflächen 39, 40 begrenzt. Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist der Meßkanal 30 mit seiner Meßkanalachse 12 beispielsweise exzentrisch zur Mittelachse 11 angeordnet. Es ist aber auch möglich, wie in Fig. 3, einem zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, dargestellt ist, den Meßkanal 30 mit seiner Meßkanalachse 12 zentrisch zu oder im Bereich der Mittelachse 11 der Ansaugleitung 7 anzuordnen. Die Aufnahme 23 für das plattenförmige Meßelement 20 ist einseitig im Trägerteil 18 an der Oberfläche 37 gehalten, so daß die Aufnahme 23 mit dem Meßelement 20 an ihren beiden in etwa parallel zur Meßkanalachse 12 verlaufenden Seitenflächen 21 vom Medium umströmt wird.

Wie in der Fig. 2 dargestellt ist, verlaufen die Seitenflächen 39, 40 des Meßkanals 30 schräg zu einer von der Meßkanalachse 12 und der Längsachse 10 aufgespannten Ebene 14 und schließen mit dieser einen spitzen Winkel ein, so daß sich der Meßkanal 30 in Strömungsrichtung 29 gesehen, axial verjüngt, um mit einem kleinsten Querschnitt an dem Auslaß 36 in ein erstes Teilstück 32 des Umlenkkanal 31 zu münden. Das Meßelement 20 ist dabei in der Aufnahme 23 stromaufwärts der engsten Stelle des Meßkanals 30 beziehungsweise stromaufwärts des Auslasses 36 im Meßkanal 30 angeordnet. Die in Strömungsrichtung 29 vorgesehene Verjüngung des Meßkanals 30 bewirkt, daß im Bereich des Meßelements 20 eine möglichst ungestörte, gleichmäßige Parallelströmung herrschen kann. Um Strömungsablösungen im Bereich des Einlasses 35 des Meßkanals 30 zu vermeiden, besitzt der Einlaßbereich des Meßkanals 30 eine in Fig. 1 dargestellte, abgerundete Berandungsfläche 42.

Erfindungsgemäß ist eine in der Projektion des Auslasses 36 in Strömungsrichtung 29 auf die gegenüberliegende Wandung des Umlenkkanal 31 angeordnete Randfläche 45 des ersten Teilstücks 32 des Umlenkkanal 31 zur Strömung 29 hin nicht senkrecht, sondern geneigt ausgebildet, so daß ein von der Meßkanalachse 12 und von der Randfläche 45 eingeschlossener Neigungswinkel α vorzugsweise etwa 45 Grad beträgt. Es ist aber auch möglich, die Randfläche 45 mit einem Neigungswinkel α auszubilden, der im Bereich von etwa 30 bis 60 Grad liegt. Wie in der Fig. 1 dargestellt ist, schließt sich stromabwärts der Randfläche 45 an das erste Teilstück 32 quer zu diesem beziehungsweise quer zur Richtung der Längsachse 10 ein zweites Teilstück 33 des Umlenkkanal 31 an. Die geneigte Randfläche 45 ist vorgesehen, um das vom Auslaß 36 des Meßkanals 30 in das erste Teilstück 32 einströmende Medium entlang der Randfläche 45 in das zweite Teilstück 33 umzuleiten. Die Randfläche 45 erstreckt sich dabei in etwa bis zur Schnittpunktlinie II-II beziehungsweise zur Mittelachse 11 in Fig. 1. Die Randfläche 45 weist dabei in Richtung der Längsachse 10 eine Breite b_r auf, die etwas geringer ist als die Breite b des Meßkanals 30 in Richtung der Längsachse 10. Es ist aber auch möglich, die Randfläche 45 mit einer Breite b_r entsprechend der Breite b des Meßkanals 30 auszubilden. Die Breite b_r der Randfläche

45 sollte aber zumindest $\frac{2}{3}$ der Breite b des Meßkanals 30 betragen. Wie in Fig. 2 dargestellt ist, besitzt die Randfläche 45 senkrecht zur Breite b eine Tiefe t_r , die vorzugsweise etwa der Tiefe t des Meßkanals 30 senkrecht zu seiner Breite b am Einlaß 35 entspricht. Es ist aber auch möglich, die Randfläche 45 mit einer Tiefe t_r auszubilden, die etwas geringer ist als die Tiefe t des Einlasses 35 des Meßkanals 30. Anschließend an die Randfläche 45 verläuft die Wandung des ersten Teilstücks 32 etwa in Richtung der Längsachse 10.

Der aus erstem Teilstück 32 und zweitem Teilstück 33 zusammengesetzte Umlenkkanal 31 hat vorzugsweise einen rechteckförmigen Querschnitt, der in etwa der Querschnittsfläche des Einlasses 35 des Meßkanals 30 entspricht, so daß sich an dem Auslaß 36 zwischen dem Meßkanal 30 und dem Umlenkkanal 31 der Strömungsquerschnitt an einer Stufe 43 abrupt vergrößert. Das im Meßkanal 30 strömende Medium gelangt stromabwärts des Auslasses 36 zunächst in das erste Teilstück 32, wird an der Randfläche 45 umgelenkt und strömt von dieser in das zweite Teilstück 33 weiter. Wie in den Fig. 1 und 3 durch einen eingezeichneten Pfeil 46 dargestellt ist, verläßt das Medium danach das zweite Teilstück 33 über eine Auslaßöffnung 47 und trifft im wesentlichen quer zur Strömungsrichtung 29 wieder in die Ansaugleitung 7 ein. Die Auslaßöffnung 47 besitzt wie der Umlenkkanal 31 beispielsweise einen rechteckförmigen Querschnitt und ist an einer parallel zur Meßkanalachse 12 orientierten, unteren Außenfläche 50 des Meßteils 17 vorgesehen. Wie in den Fig. 1 und 3 dargestellt ist, schließt sich rechts von der rechteckförmigen Auslaßöffnung 47 quer zur unteren Außenfläche 50 die der Strömung 29 entgegenstehende Berandungsfläche 42 des Meßteils 17 an, die stromaufwärts des Einlasses 35 des Meßkanals 30 in abgerundeter Form von der unteren Außenfläche 50 zur Unterfläche 38 des Meßkanals 30 bis an den Einlaß 35 führt.

Die geneigte Ausbildung der Randfläche 45 im Umlenkkanal 31 bewirkt, daß von dem Auslaß 36 des Meßkanals 30 ausgehende Störungen in der Strömung, die zum Beispiel in Form von Wirbeln oder in Form von Druckwellen auftreten können, an der Randfläche 45 reflektiert werden. Dabei ergibt sich abhängig vom Entstehungsort der Wirbel beziehungsweise der Druckwellen über die in Richtung der Längsachse 10 verlaufende Breite der Stufe 43 beziehungsweise des Auslasses 36 hinweg ein unterschiedlicher Abstand zur Randfläche 45, so daß die entlang der Breite entstehenden, einzelnen Wirbel beziehungsweise Druckwellen zeitlich versetzt an der Randfläche 45 reflektiert werden, mit der Folge, daß diese zudem in ihrer Richtung umgelenkt werden und sich diese in ihrer auf das Meßelement 20 störenden Wirkung insgesamt abschwächen. Durch diese zeit- und ortsabhängige Reflexion der Störungen an der Randfläche 45 kann eine Beeinflussung des vom Meßelement 20 abgegebenen elektrischen Signals ausgeschlossen werden. Damit ergibt sich, daß eine bei pulsierender Strömung ansonsten auftretende Fehlanzeige des Meßelements 20 stark verringert oder sogar vermieden werden kann.

In der Fig. 3, einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, bei dem alle gleichen oder gleichwirkenden Teile mit denselben Bezugszeichen der Fig. 1 und 2 gekennzeichnet sind, ist stromabwärts der Randfläche 45 eine Öffnung 55 im Umlenkkanal 31 dargestellt, die beispielsweise in Form einer Bohrung eine Verbindung der Strömung im Umlenkkanal 31 zur Außenströmung in der Ansaugleitung 7 herstellt. Die Öff-

nung 55 ist zum Beispiel als kreisrunde Bohrung ausgebildet, die sich von einer der Seitenwände 27 des Meßteils 17 den Überschneidungsbereich vom ersten Teilstück 32 in das zweite Teilstück 33 des Umlenkkanal 31 erstreckt. Es ist aber auch möglich, wie in Fig. 3 gestrichelt dargestellt ist, die Öffnung 55 ausgehend von der unteren Außenfläche 50 des Meßteils 17 zum zweiten Teilstück 33 hin verlaufend vorzusehen. Die Öffnung 55 weist einen relativ kleinen Querschnitt auf und hat einen Öffnungsdurchmesser von wenigen Millimetern, beispielsweise 2 mm. Selbstverständlich können auch mehrere Öffnungen 55 vorhanden sein. Durch die zumindest eine Öffnung 55 kann der vom Umlenkkanal 31 gebildete Resonanzraum für die stromab des Auslasses 36 des Meßkanals 30 abgehenden Druckwellen derart beeinflusst werden, daß es durch einen Druckausgleich zu einer Abschwächung der an der Randfläche 45 reflektierten Druckwellen kommt. Dabei läßt sich durch die Größe des Querschnitts der zumindest einen Öffnung 55 die Eigenfrequenz des Resonanzraums auf die Frequenz der abgehenden Druckwellen in der Weise abstimmen, daß es zu einer weiteren Verbesserung des vom Meßelement 20 abgegebenen Meßergebnisses kommt.

Außerdem ermöglicht die zumindest eine Öffnung 55, daß durch den Druckausgleich der Strömung im Umlenkkanal 31 zur Strömung in der Ansaugleitung 7 noch unter Umständen abgeschwächt vorhandene Druckwellen im Umlenkkanal 31 in die Ansaugleitung 7 entweichen können, ohne dabei das vom Meßelement 20 abgegebene Meßergebnisses nachteilig zu beeinflussen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Messung der Masse eines strömenden Mediums, insbesondere der Ansaugluft von Brennkraftmaschinen, mit einem vom strömenden Medium umströmten, temperaturabhängigen Meßelement, das in einem in der Vorrichtung verlaufenden Meßkanal angeordnet ist, der sich von einem Einlaß zu einem Auslaß erstreckt, an den sich ein erstes Teilstück eines Umlenkkanal anschließt, in welches das Medium vom Auslaß strömt und von einer Randfläche des ersten Teilstücks in ein zweites Teilstück des Umlenkkanal umgelenkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Randfläche (45) des ersten Teilstücks (32) des Umlenkkanal (31) in der Projektion des Auslasses (36) in Strömungsrichtung (29) auf die gegenüberliegende Wandung des ersten Teilstücks (32) liegt und zur Strömungsrichtung (29) im Meßkanal (30) hin geneigt ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Randfläche (45) eine Tiefe t_r und eine senkrecht dazu verlaufende Breite b_r aufweist, die in etwa der Breite b des Einlasses (35) des Meßkanals (30) entspricht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein von der Randfläche (45) und der Strömungsrichtung (29) im Meßkanal (30) eingeschlossener Neigungswinkel α im Bereich von etwa 30 bis 60 Grad liegt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Neigungswinkel α etwa 45 Grad beträgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite b_r der Randfläche (45) zumindest $\frac{2}{3}$ der Breite b des Meßkanals (30) beträgt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Randfläche (45) eine Breite b_r und eine senkrecht dazu verlaufende Tiefe t_r hat und die Tiefe t_r der Randfläche (45) etwa der Tiefe t des Meßkanals (30) am Einlaß (35) entspricht. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Strömungsrichtung (29) an das erste Teilstück (32) des Umlenkkkanals (31) ein zweites Teilstück (33) anschließt und im ersten Teilstück (32) oder im zweiten Teilstück (33) zumindest eine 10 Öffnung (55) vorgesehen ist, die eine Verbindung zu einem die Vorrichtung (1) umströmenden Medium herstellt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zumindest eine Öffnung (55) zu 15 Seitenwänden (27) und/oder einer unteren Außenfläche (50) eines den Meßkanal (30) aufweisenden Meßteils (17) der Vorrichtung (1) führt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßkanal (30) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, der sich vom Einlaß 20 (35) zum Auslaß (36) hin verjüngt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umlenkkanal (31) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, wobei das erste 25 Teilstück (32) derart ausgebildet ist, daß sich der Strömungsquerschnitt stromab des Auslasses (36) des Meßkanals (30) abrupt vergrößert.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

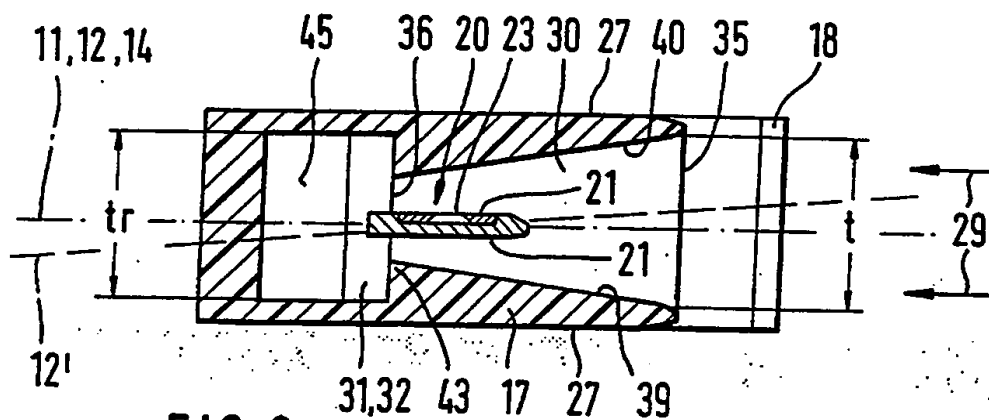


FIG. 2

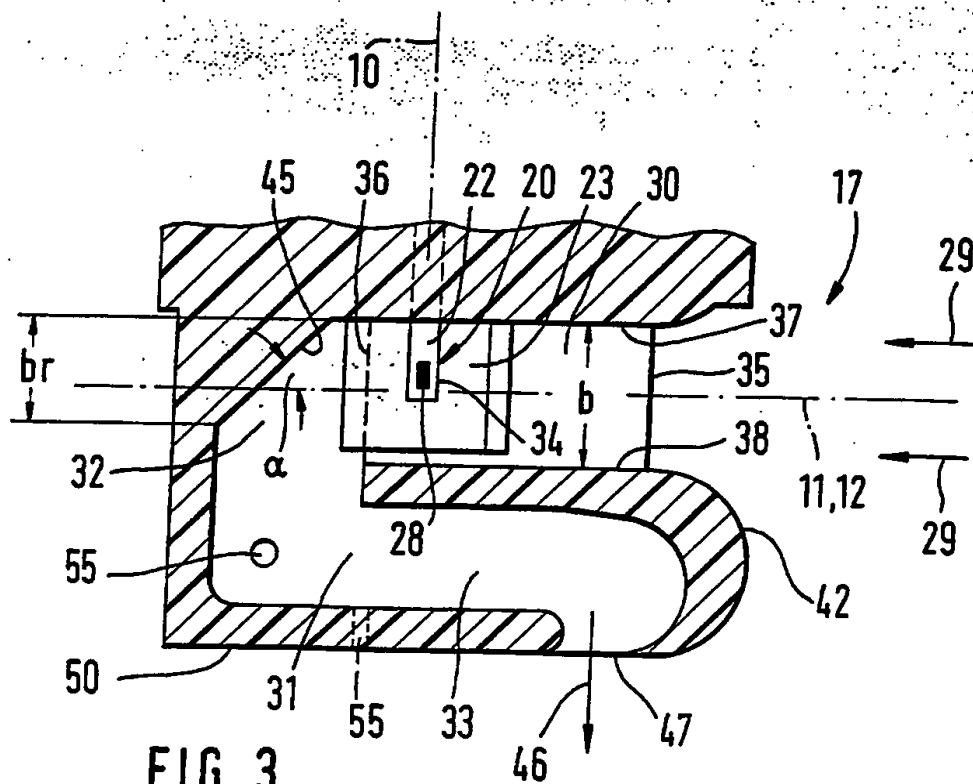


FIG. 3